**الاسبوع العشرون :** التقييـم البدني (الفسـلجي) – تقييــم وظائف أعضاء الجسـم

رغم إن ساعة التوقيت تعتبر أفضل طريقة لتقييم تكيف السباحين البدني والوظيفي للتدريب، الا ان هناك طرق متعددة باستخدام الفحوصات العينية والقياس بشكل موضوعي لمعرفة تطورات السباح والمساعدة في تخطيط البرنامج التدريبي. ومنها الاختبارات التي تتضمن قياسات لاكتيت الدم ومعدل القلب لمعرفة نسبة الجهد الواقع على كاهل السباح.

ورغم دقة صدق هذه الاختبارات كمؤشر لتكيف الرياضي للتدريب،ووجود علاقة ارتباط عالية مع تطور المستوى الرقمي لدى السباحين خلال المراحل المبكرة من التدريب، إلا إنها عرضة لكثير من المناقشات والجدل،حيث ان هناك بعض الدلائل التي تشير بأن هذه الاختبارات لم تقدم المعلومات الكافية التي يمكن الاستناد عليها في نظام تدريب السباحين. الا ان العاملين في مجال التدريب يعتبرونها مهمة في معرفة التطورات الحاصلة في الحالة التدريبية للسباحين ، وفيما يأتي بعض من هذه الاختبارات :-

1. قياس لاكتيت الدم

يمكن تعريف عتبة اللاكتيت بأنها النقطة التي يبدا فيها تجمع حامض اللاكتيت في الدم عند اداء التمرين بشدة عالية. وهذه العتبة تعد المؤشر للعملية اللاهوائية لإنتاج الطاقة ضمن العضلة. وعلى الأصح إن مستوى تجمع لاكتيت الدم ببساطة يعطي قياس متوسط شدة التمرين المرتبطة بحدود الفرد البدنية. فاثناء السباحة الخفيفة يبقى اللاكتيت وبشكل طفيف أعلى من الحد الطبيعي لمستوى الراحة، وظهور الارتفاع ذو الدلالة المعنوية يعطي مؤشر بان انتاج اللاكتيت في العضلات قد جاوز حدود إزالتها من قبل أنسجة الجسم الاخرى. وعند ذلك المستوى من الجهد، يبدأ اللاكتيت بالانتشار في الدم، وهذا ما يشير إلى عتبة اللاكتيت.

يوضح الشكل (1) استجابة اللاكتيت لسرعات مختلفة للسباحة، حيث يمكن التعبير عن عتبة اللاكتيت عند حدوثها بمصطلح كمية الأوكسجين المستهلك VO2max. فعلى سبيل المثال عند حدوث عتبة اللاكتيت لفرد عند مستوى 60% VO2max من استهلاك الاوكسجين القصوي فإن ذلك يعطي انطباع بان لديه امكانية تحمل أكثر و طاقة أداء كبيرة عما لشخص آخر مع عتبة لاكتيت عند 45% VO2max من استهلاك الاوكسجين القصوي. وهذا الفرق بالنسبة العالية يؤشر بأن الفرد يستطيع القيام بتمرين عالي نسبياً من الجهد الذي يقوم به مع ظهورالنتائج الاتية:-

1. إنتاج اللاكتيت في العضلات.
2. انتشار اللاكتيت من العضلات داخل الدم، و
3. معدل الأكسدة وإزالة اللاكتيت من الدم.

نستنتج من ذلك إن كمية لاكتيت الدم المنتجه تعكس حالتي الإنتاج والإزالة للاكتيت من العضلات والدم.

ومع ذلك فعندما يتطلب من السباح القيام بسباحة مسافة معينة وبشدة 80-100% من VO2maxاستهلاك الاوكسجين القصوي، فإن لاكتيت الدم مؤشر معقول لشدة السباحة ويمكن استخدامه كأحد البدائل والمؤشرات للقيام بتعديل البرنامج التدريبي للسباح.

**لاكتيت الدم**

**0**

**2**

**4**

**6**

**8**

**10**

**1**

**1.2**

**1.4**

**1.6**

**1.8**

**2**

سرعة السباحة (م/ثا)

مخطط رقم (1) يبين العلاقة بين سرعة السباحة ومستوى تجمع لاكتيت الدم

عندما طلب من السباحين القيام بسباحة مسافة 200م أو 400م وبسرعة محدودة، ظهر هناك انحرافا مفاجئأ في لاكتيت الدم خلال الأسابيع 6-10 الأولى من التدريب. اما بالنسبة لاستهلاك الاوكسجين القصوي VO2max ، فكان هناك تطور قليل رغم الأسابيع الإضافية والأشهر من التدريب الشديد. لذلك، فإن اجراء مثل هذا الاختبار يكون مفيدا جدا خلال الفترات الأولى لتعديل المنهج التدريبي.

## إجراءات اختبار اللاكتيت

في أكثر الدراسات التي أجريت على اللاكتيت، يسحب الدم من الذراع والأذن أو من الإبهام ضمن 1-3 دقيقة بعد سباحة المسافة المححدة . برغم إن دم الذراع الوريدي يمثل بشكل جيد مقدار إنتاج اللاكتيت في عضلات الذراع، الا ان نماذج دم الأوعية الشعرية يمكن الحصول عليها بسهولة من ثقب الإبهام أو شحمة الأذن. وعادة يكون حجم نموذج الدم قليلا (تقريباً 25) عند الحصول على عينة الدم هناك عدة طرق لتحديد تركيز اللاكتيت، طريقة القياس الإنزيمي لغرض تحليل التفاصيل، وهذه التكنولوجيا تحتاج معدات بيوكيميائية مختبرية، حيث تعطينا فوائد دقيقة وبأقل كلفة، وكطريقة بديلة، التحليل الذاتي (الأوتوماتيكي) حيث يوفر سرعة التركيز اللاكتيتي والسهولة ودقة مقبولة. الفائدة الرئيسية لهذا التحليل هي إمكانية استخدامه داخل المسبح، والنتائج تكون متوفرة للمدرب ضمن دقائق بعد الاختبارات. ولغرض تحديد عتبة اللاكتيت للسباح يستوجب قيامه بسلسلة من سباحة 3-4 تكرارت لمسافة 200-400م بسرع متزايدة.

كمثال لهذا الاختبار يمكن ملاحظته في الجدول (2)، وفي حالة اجراء التكرارات في يوم واحد فيجب أن يكون هناك 30 دقيقة راحة بنها، وذلك للسماح لمستويات لاكتيت الدم الرجوع إلى مستوى الراحة قبل البدء بالتكرار التالي.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 200م | 30 | 200م | 30 | 200م | 30 | 200م | المسافة |
| 1.6م/ثا |  | 1.4م/ثا |  | 1.2م/ثا |  | 1 م/ثا | السرعة |
|  | O |  | O |  | O |  | راحة |
|  |  |  |  |  |  |  | الدم |

جدول رقم (2). يمثل اختبار عتبة اللاكتيت /الأسهم تشير إلى زمن أحدى العينات (نماذج الدم)

وكما يلاحظ ، ففي السرعات العالية عند إنتاج كميات كبيرة من اللاكتيت، فإن 30 دقيقة سوف لا تكفي لإرجاع مستوى اللاكتيت الطبيعي. لذلك السبب فإن بعض البحوث تنصح بأن فحوصات الاكتيت بهذه الطريقة يجب ان تجرى بأيام متفرقة .

ويمكن كذلك قياس تكيف السباح للتدريب بالقيام بتكرار واحد وبشدة حوالي 95% من أفضل زمن لديه لمسافة 200م أو 400م. هذه الشدة تكون كافية لإنتاج مستوى لاكتيت عالي نسبياً عندما يكون السباح مفتقراً إلى التدريب وتعكس مقدار التكيف الحاصل خلال الاختبارات اللاحقة. مثل هذا الاختبار يمكن أن ينفذ عند فترات من 3-4 أسابيع، وباستخدام نفس سرعة السباحة. ويمكن وضع سلسلة من الإشارات الضوئية الضابطة بواسطة الحاسوب موضوعة على طول قعر قاع المسبح أو بواسطة ساعات السير (pace clock) التي يمكن استخدامها لمساعدة السباح لضبط السير الصحيح لكل مسافة. وكما نلاحظ في المخطط (3)، نتائج تلك الاختبارات والتي يمكن رسمها كما في المخطط لتوضيح تكيف السباح للتدريب. إن مستويات لاكتيت الدم الواطئ بعد هذه التكرارت تعطي انطباع بأن السباح أصبح أكثر كفاءة وهناك تحسن في السعة الهوائية (VO2max) ، فضلا عن اعطاء فكرة عن التكيف التدريبي في إنتاج اللاكتيت و إزالته وبشكل سريع.

مخطط رقم(3) يبين التغيرات في لاكتيت الدم بعد سباحة 200م حرة خلال 24 أسبوع من التدريب (المسافة 400م، السرعة1.45م/ثا، (4.35 ) ؛ 95% من السرعة قصوى في الأسبوع الأول)